

(19) JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 4-364472 A 04364472 A

(43) Date of publication of application: 16.12.92

(51) Int. Cl. G01R 15/02

(21) Application number: 03139315

(71) Applicant: FUJI ELECTRIC CO LTD

(22) Date of filing: 12.06.91

(72) Inventor: KURUMI YOSHIYUKI

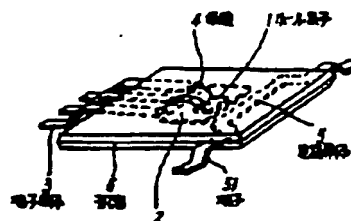
(54) MAGNETOELECTRIC CONVERSION DEVICE

(57) Abstract

PURPOSE: To make it possible to detect a current value in high accuracy and to improve the accuracy of an attaching position by bringing a magnetoelectric converter element and an electric-path conductor close together, and sealing the element and the conductor with resin as a unitary body.

CONSTITUTION: An electric-path conductor 5 comprising rectangular conductor wire is arranged on a supporting plate 2 of a Hall element 1 in, close proximity and sealed with casting resin as a unitary body. Both ends of the conductor 5 are exposed from the resin 6 and form terminals 51. When the terminals 51 are connected to a wiring through which a current to be detected flows, the current flowing through the wiring can be detected highly accurately based on the output of the element 1 obtained at terminal conductors 3. A lead frame can be used for the supporting plate 2 and the conductors 3. The element 1 and the conductor 5 are arranged at the very close positions. The relative positions can be determined at the high accuracy which is determined by the accuracy of the size of the lead frame and the position accuracy with a die bonder.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio



Prior Art:

Japanese: unexamination

Patent Publication No.4-364472

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開 号

特開平4-364472

(43) 公開日 平成4年(1992)12月16日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 1 R 15/02

識別記号

庁内整理番号

B 6723-2G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平3-139315

(22) 出願日 平成3年(1991)6月12日

(71) 出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72) 発明者 胡桃 美幸

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

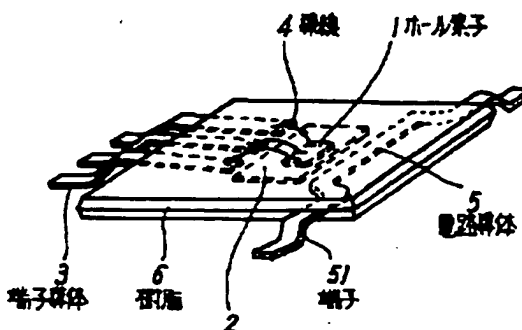
(74) 代理人 弁理士 山口 康

(54) 【発明の名称】 磁電変換装置

(57) 【要約】

【目的】 ホール素子や磁気抵抗素子などを配線の近くに配置して配線に流れる電流を検出しようとするとき、磁電変換素子と配線との相対位置により磁電変換素子の出力が左右されるため高精度の検出が困難な問題を解決する。

【構成】 磁電変換素子と電路導体を近接させて一体に樹脂封止し、相対位置の精度を高める。このような部品の電路導体の端部端子に検出すべき電流の流れる配線を接続すれば、電流の高精度の検出が可能である。また封止前の特性測定による検出電流レベルの設定、あるいはチップトリミングによる検出電流設定値の調整も可能である。さらに、磁電変換素子を電路導体を囲む磁路中に配置することにより、電流から磁界への変換精度を高めることができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁電変換素子と電路導体とが近接して配置され、磁電変換素子に接続された端子と電路導体両端に設けられた端子と露出して一体に樹脂により封止されたことを特徴とする磁電変換装置。

【請求項2】 磁電変換素子が電路導体を包囲する高透磁率材料からなる磁路中に配置された請求項1記載の磁電変換装置。

【請求項3】 電路導体の端子を検出すべき電流の流れる配線に接続して用いる請求項1あるいは2記載の磁電変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ホール素子あるいは磁気抵抗素子などの磁電変換素子を電線あるいは導体パターンの近傍に配置してそれらの流れる電流を検出する磁電変換装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ホール素子あるいは磁気抵抗素子のような磁電変換素子は、磁性体の移動を検知する無接点スイッチや非接触型の位置、速度、回転センサに用いられている。そのようなスイッチあるいはセンサに用いられる磁電変換素子は、素子単体あるいは増幅回路、シュミット回路、安定化電源温度補償回路と共に素子の動作に必要な端子を露出させて樹脂封止されている。一方、磁電変換素子は電流によって生ずる磁界の強さを電気信号に変換することにより電流を検出するのに用いることができる。従来、例えば図3に示すように負荷22に接続されたトランジスタ21に流れる電流を制御するには、トランジスタ21に直列に接続された抵抗23での電圧降下を検出回路24で検出し、駆動回路25に入力することによって行っていた。この場合抵抗23での電力損失が生じ、その放熱のためのスペースも考慮する必要があった。さらに電源に電圧 V の電池を用いる場合には、抵抗23による電圧降下のために負荷22に必要な電流が得られないことがある。これに対し、磁電変換素子を用いる場合には、図4に示すように配線26の近傍に磁電変換素子27をおき、その出力をトランジスタ21の駆動回路に入力すればよいので、電流損失がなく、トランジスタ21での電圧降下を考慮するだけで設計できる。

【0003】 図5はそのような磁電変換素子による電流検出の一例を示し、ホール素子1はプリント板11の上の配線導体12の近傍にはんだ13を用いて固定されていて、導体12を流れる電流によって生ずる磁力線14の密度とホール素子1に流す電流の積に比例したホール起電力を生ずる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 図5に示した例では、導体12を流れる I と磁力線14による磁束密度の間には、 $B = \mu_0 / 2 \pi r I = 2 \times 10^7 (1/r)$ [T] の関係

2

がある。 r はこの場合素子1と導体12との距離であり、 B は r に反比例する。しかるに、 r はプリント板11上の配線パターンの精度やはんだ13によるホール素子1の固定位置の誤差によって変化し、またホール素子1のプリント板11の面に対する傾きもホール起電力に影響するため、精度の高い I の検出が困難である。そのほか、検出電流値の設定をホール素子1の固定後、ファンクショントリミング等による調整によって実施する必要がある。

【0005】 本発明の目的は、上記のような磁電変換素子取付け位置の精度の問題がなく、検出電流値の設定の容易な磁電変換装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために本発明の磁電変換装置は、磁電変換素子と電路導体とが近接して配置され、磁電変換素子に接続された端子と電路導体両端に設けられた端子と露出して一体に樹脂により封止されたものとする。そして、磁電変換素子が電路導体を包囲する高透磁率材料からなる磁路中に配置されることも有効である。そしてこの磁電変換装置は、電路導体の端子を検出すべき電流の流れる配線に接続して用いられる。

【0007】

【作用】 磁電変換素子と電路導体とが近接して一体に樹脂封止されているので、電路導体を流れる電流と磁電変換素子の出力との関係は決まっており、露出した導体の端子に接続される配線を流れる電流値を同様に露出した磁電変換素子の端子から高い精度で検出することができ、取付け位置の精度の問題がない。

【0008】

【実施例】 図1に本発明の一実施例の磁電変換装置を示す。ホール素子1はCuなどの非磁性材料からなる支持板2の上にダイボンドを用いて固着され、素子の各電極と端子導体3は導線4によって接続されている。ホール素子1の支持板2には平角銅線よりなる電路導体5が近接して配置され、エポキシ系樹脂などの注型樹脂6により一体に封止されている。電路導体5の両端は樹脂6より露出して端子51を形成している。この端子51と検出すべき電流の流れる配線を接続すれば、配線に流れる電流は端子導体3から得られるホール素子1の出力によって検出できる。支持板2と端子導体2にはリードフレームを用いることができ、ホール素子1と電路導体5は極めて接近して、かつリードフレームの寸法精度とダイボンドによる位置精度によって定められる高い精度で相対位置を決めることができる。このため素子感度に余裕が生ずる。また樹脂封止の前にホール素子1と電路導体5相互の位置決めをしたのち特性を測定することにより検出電流レベルの分類ができ、あるいは樹脂封止前のチップ内トリミングも可能で、検出電流の設定が容易である。特にホール素子1の代わりに付属回路も集積したホールICを用いれば、チップ内トリミングとして、低抵抗の

レーザトリミングや回路内のダイオードあるいはツェナダイオードの焼切り等ができるので調整の範囲が広くなり、所定の性能の磁電変換装置が得られる。

【0009】図2は本発明の異なる実施例の磁電変換装置で、図1と共通の部分には同一の符号が付されている。この場合は、ホール素子1はフェライトあるいは金属からなる磁性体基板7の上に回路導体5に近接して固着される。さらに磁性体基板7には、回路導体5を囲み一端がホール素子1の直上に達するフェライトなどの高透磁率材料からなるコア8が固定されている。この構造により回路5を流れる電流によって生ずる磁力線のものがなくなり、高精度のIからBへの変換が実現できる。なお、以上の実施例ではホール素子を用いているが、磁気抵抗素子を用いる場合も同様に実施できる。

【0010】

【発明の効果】本発明によれば、電流検出のための磁電変換素子と電流の経路をなす回路導体とを近接させて一体に樹脂封止した部品を形成することにより、相互の位置関係の精度を高めることができるので回路導体に接続される配線を流れる電流を高精度で検出でき、検出電流

も取付け前の部品単品レベルで設定できるので、実用上極めて有利である。さらに磁電変換素子を回路導体を囲む高透磁率材料からなる磁路中に配置することによりIからBへの変換を実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の磁電変換装置の斜視図

【図2】本発明の異なる実施例の磁電変換装置の断面図

【図3】磁電変換素子を用いない電流検出回路図

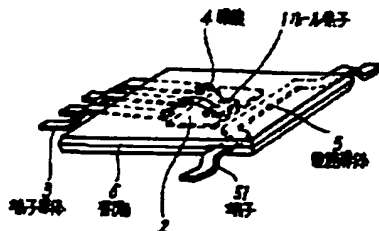
【図4】磁電変換素子を用いた電流検出回路図

【図5】従来のホール素子による電流検出装置の断面図

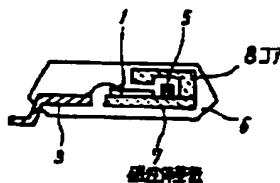
【符号の説明】

- 1 ホール素子
- 3 端子導体
- 4 導線
- 6 回路導体
- 6 樹脂
- 7 磁性体基板
- 8 コア
- 51 端子

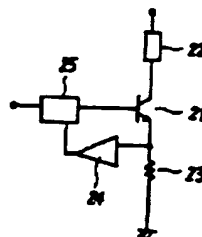
【図1】



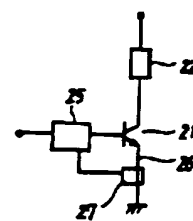
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

